

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-115946

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl.⁶

A 2 3 L 3/26

H 0 1 T 23/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7509-5G

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平5-283762

(22) 出願日 平成5年(1993)11月12日

(31) 優先権主張番号 特願平4-334960

(32) 優先日 平4(1992)11月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平5-216602

(32) 優先日 平5(1993)8月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 池田 彰

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社中央研究所内

(72) 発明者 谷村 泰宏

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社中央研究所内

(72) 発明者 中津川 直樹

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

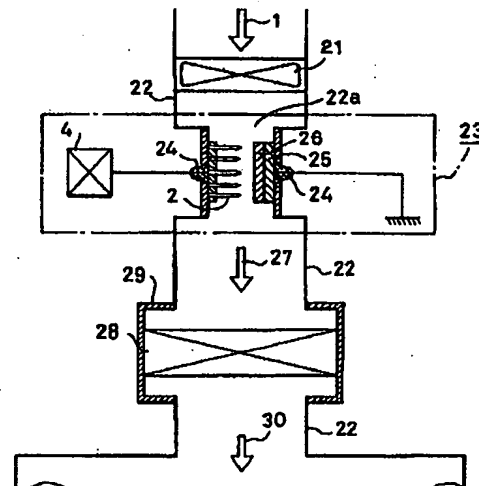
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微生物繁殖防止装置及びその方法

(57) 【要約】

【目的】 気中放電又は電離により発生したオゾンを分解する際にイオンが減少するのを防止し、気中イオンを効率的に発生させるとともに、この気中イオンを用いて二次的汚染がなく、物体に付着した微生物の繁殖を十分に防止できる装置及び方法を得ることを目的とする。また、このイオンを含む気体を水中に供給し、水中で微生物が繁殖するのを防止する装置及び方法を得ることを目的とする。

【構成】 オゾン分解室を通気路から電気的に絶縁して設置するようにした。また、正イオンを除去する電極を設け、負イオンのみを取り出すようにし、取り出したイオンの寿命を伸ばすようにした。また、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給したイオン化気体を電離室に帰還させるイオン供給部を設けた。また、イオンを含む気体を気泡化して貯水器の水中に供給する気液混合器を設けるようにしたものである。



1: 気体

21: ファン (送風機)

22: 通気路

28: オゾン分解室

29: 絶縁体 (絶縁材料)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気体を取り込む送風機と、前記送風機により取り込まれた気体が通気する通気路と、前記通気路内に設置され、その気体に対して電子を電離することによりその気体をイオン化する電離室と、前記通気路内に設置され、前記電離室によりイオン化された気体に含まれるオゾン进行分解し、その気体からオゾン进行除去するオゾン分解室とを備えた微生物繁殖防止装置において、前記オゾン分解室を前記通気路から電気的に絶縁して設置したことを特徴とする微生物繁殖防止装置。

【請求項 2】 前記通気路を絶縁材料で構成したことを特徴とする請求項 1 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 3】 前記オゾン分解室を絶縁材料により被覆された格子状の発熱抵抗体で構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 4】 前記オゾン分解室の筐体を絶縁材料で構成したことを特徴とする請求項 1 記載または請求項 3 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 5】 前記通気路を断熱材料で覆うことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 6】 前記電離室によりイオン化される気体の水分を除去する水分除去手段を前記電離室の上流側に設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 7】 前記電離室と前記オゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一对の導電性網を設けるとともに、前記一对の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に正の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 8】 前記電離室と前記オゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一对の導電性網を設けるとともに、前記一对の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に負の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 9】 前記一对の導電性網のうち、下流側に配置された導電性網の目の粗さを、上流側に配置された導電性網の目の粗さに比べて粗くしたことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 10】 微生物が繁殖する物体を格納する空間を有するとともに、前記オゾン分解室によりオゾン进行除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するイオン供給部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 11】 微生物が繁殖する物体を格納する空間を有し、前記オゾン分解室によりオゾン进行除去されたイ

オンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を前記電離室に帰還させるイオン供給部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 12】 気体を取り込む送風機と、前記送風機により取り込まれた気体が通気する通気路と、前記通気路内に設置され、その気体に対して電子を電離することによりその気体をイオン化する電離室と、前記通気路内に設置され、前記電離室によりイオン化された気体に含まれるオゾン进行分解し、その気体からオゾン进行除去するオゾン分解室とを備えた微生物繁殖防止装置において、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有するとともに、前記オゾン分解室によりオゾン进行除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するイオン供給部を設けたことを特徴とする微生物繁殖防止装置。

【請求項 13】 気体を取り込む送風機と、前記送風機により取り込まれた気体が通気する通気路と、前記通気路内に設置され、その気体に対して電子を電離することによりその気体をイオン化する電離室と、前記通気路内に設置され、前記電離室によりイオン化された気体に含まれるオゾン进行分解し、その気体からオゾン进行除去するオゾン分解室とを備えた微生物繁殖防止装置において、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有し、前記オゾン分解室によりオゾン进行除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を前記電離室に帰還させるイオン供給部を設けたことを特徴とする微生物繁殖防止装置。

【請求項 14】 前記電離室を一对の電極で構成し、その電極に負の直流電圧を印加することにより電子を電離させることを特徴とする請求項 1 から請求項 7、または請求項 10 から請求項 13 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 15】 前記イオン供給部が有する空間の内面を絶縁材料で構成したことを特徴とする請求項 10 から請求項 14 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 16】 微生物が繁殖する液体を貯水する貯水器と、前記オゾン分解室によりオゾン进行除去されたイオンを含む気体を気泡化して前記貯水器の水中に供給する気液混合器とを備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 17】 オゾン进行発生するオゾン発生器と、前記オゾン発生器により発生されたオゾンと前記電離室によりイオン化された気体を混合する気体混合器と、微生物が繁殖する液体を貯水する貯水器と、前記気体混合器により混合された気体を気泡化して前記貯水器の水中に供給する気液混合器とを備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のうち何れか 1 項記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 18】 前記気液混合器はディフューザである

ことを特徴とする請求項 16 または請求項 17 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 19】 前記気液混合器はエゼクタであることを特徴とする請求項 16 または請求項 17 記載の微生物繁殖防止装置。

【請求項 20】 微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給する微生物繁殖防止方法。

【請求項 21】 微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を前記電離室に帰還させる微生物繁殖防止方法。

【請求項 22】 前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を前記空間に供給する際、間欠的に供給することを特徴とする請求項 20 または請求項 21 記載の微生物繁殖防止方法。

【請求項 23】 前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を前記空間に供給する際、その気体を加湿したのち供給することを特徴とする請求項 20 または請求項 21 記載の微生物繁殖防止方法。

【請求項 24】 前記送風機に、微生物の繁殖を防止する閉鎖された空間の気体を取り込ませるとともに、前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給させる微生物繁殖防止方法。

【請求項 25】 前記オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物の繁殖を防止する解放された空間又は液体に供給するとともに、当該空間又は液体中の余剰イオンを除去するようにした微生物繁殖防止方法。

【請求項 26】 前記空間又は液体中の余剰イオンは、接地した導電性網で除去することを特徴とする請求項 25 記載の微生物繁殖防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、イオンを利用して食品等に発生する微生物の繁殖を防止する微生物繁殖防止装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 29 は例えば特開平 3-72289 号公報に示された従来の微生物繁殖防止装置を示す斜視図であり、図において 1 は外部の気体、2 はタングステン、ステンレス鋼、ニッケルなどの金属材料からなる金属針電極、3 は金属格子状電極、4 は金属針電極 2 と金属格子状電極 3 間に高電圧を印加し、金属針電極 2 からコロナ放電を発生させる高圧発生機、5 は気体 1 に含まれるオゾン分解するオゾン分解触媒、6 はオゾンを含まないイオン化された気体である。

【0003】 次に動作について説明する。金属針電極 2

と金属格子状電極 3 との間隔（ギャップ長）を数 cm とし、高圧発生機 4 を用いて金属針電極 2 と金属格子状電極 3 との間に数 kV ～ 10 数 kV の直流高電圧を印加すると、金属格子状電極 3 がプラスに、金属針電極 2 がマイナスに帯電する。これにより、金属針電極 2 の針先端部に高い電界領域が発生し、コロナ放電と呼ばれる淡いグロー状の放電が起こる。そして、このコロナ放電により、電離空間において空気中の酸素分子などが負にイオン化される。このコロナ放電により発生した負イオンは金属格子状電極 3 へ向って進む間に空気の粘性によって周囲の空気も引っ張られ、その結果、金属針電極 2 から金属格子状電極 3 に向かってイオン化された空気が流れることとなる。

【0004】 しかしながら、外部の気体 1 には酸素分子が含まれているため、コロナ放電により負のイオンが発生すると同時にオゾンも発生する。因みに、このオゾンは酸化力が強いのでオゾン濃度が高くなると有害である。そこで、オゾンを含む気体が流れる通路内の下流側にオゾン分解触媒 5 を配置し、このオゾン分解触媒 5 によりイオン化された気体からオゾンを除去し、オゾンを含まないイオン化された気体 6 を空間に放出する。詳細は後述するが、気体 6 に適当な濃度のイオンが含まれると、食品などの物体に付着した微生物の繁殖を抑える働きをすることを本願発明によって見いだしたので、当該装置を微生物繁殖防止装置として説明したが、本願出願前においては、イオンを用いて微生物の繁殖を防止する装置は実際にはなく、当該装置は単にイオンを発生するための装置である。

【0005】 次に、上記の従来例では、イオン化された気体 6 を空气中に放出することによって空气中の微生物の繁殖を防止する例を示したが、図 30 に示すように、オゾンを含む気体を冷蔵庫内に格納された食品に供給することによって、その食品に発生する微生物の繁殖を防止するものもある。図において、7 は冷蔵庫、8 は冷蔵庫 7 内に格納された食品、9 は冷蔵庫 7 の冷却器、10 は冷蔵庫 7 内の気体、11 は気体 10 を取り込むファン、12 は放電によりオゾンを発生するオゾン発生器、13 は気体 10 に含まれる細菌や黴などの微生物及び悪臭成分をオゾンで殺菌、脱臭するオゾン殺菌・脱臭室、14 は二酸化マンガン等を用いて余剰のオゾンを分解するオゾン分解触媒、15 は殺菌・脱臭されたクリーンな気体である。

【0006】 次に動作について説明する。冷蔵庫 7 内に設けた冷却器 9 により冷蔵庫 7 内が冷却され、食品 8 が保存される。一方、ファン 11 により取り込まれた黴、細菌又は悪臭成分を含んだ気体 10 に対して、オゾン発生器 12 が気体 10 中のオゾン濃度が数 ppm ～ 数 10 ppm となるように、オゾンを注入する。このようにしてオゾンが注入された気体 10 はオゾン殺菌・脱臭室 13 に導かれ、気体 10 中に含まれる黴、細菌又は悪臭成

分が殺菌又は脱臭される。

【0007】しかしながら、オゾン殺菌・脱臭室13内の気体10中には数ppm～数10ppmのオゾンが含まれているので、そのまま放出すると人体に有害であるとともに、熱交換器やファン11などの機材を腐食する虞れがある（具体的には、冷蔵庫7内のオゾン濃度を0.1ppm以上に高めると、食品の種類によっては変色・変質したり、冷却器9の熱交換器、ファン11などの機材が腐食する）。そこでオゾンが比較的高濃度で含まれる気体10をオゾン分解触媒14に導いてオゾン

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の微生物繁殖防止装置は以上のように構成されているので、イオンを利用して微生物の繁殖を防止しようとしても、オゾン分解触媒5でオゾンを分解する際、オゾン分解触媒5が金属製の筐体であるため、発生した負イオンがその筐体と接触すると再結合してしまい、その結果、発生した負イオンが減少して微生物の繁殖を十分に防止できないなどの問題点があった。一方、オゾンを利用して微生物の繁殖を防止する場合、人体等への悪影響を考慮すると気体10のオゾン濃度を0.1ppm以下に抑えなければならず、このオゾン濃度では微生物の繁殖を十分に防止できないなどの問題点があった。

【0009】請求項1から請求項6、及び請求項15の発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、オゾン分解する際、イオンが減少するのを防止し、微生物の繁殖を十分に防止できる微生物繁殖防止装置を得ることを目的とする。

【0010】請求項7から請求項9、及び請求項14の発明は、負イオン又は正イオンの何れか一方だけを発生することができる微生物繁殖防止装置を得ることを目的とする。

【0011】請求項10から請求項13の発明は、ある物体が格納された空間内にイオン化された気体を供給し、その物体に微生物が繁殖するのを防止することのできる微生物繁殖防止装置を得ることを目的とする。

【0012】請求項16から請求項19の発明は、ある液体が貯水された貯水器内にイオン化された気体を供給し、その液体に微生物が繁殖するのを防止することのできる微生物繁殖防止装置を得ることを目的とする。

【0013】請求項20から請求項26の発明は、微生物の繁殖する物体を格納する空間内で微生物が繁殖するのを防止することができる微生物繁殖防止方法を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室を通気路から電氣的

に絶縁して設置するようにしたものである。

【0015】請求項2の発明に係る微生物繁殖防止装置は、通気路を絶縁材料で構成したものである。

【0016】請求項3の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室を絶縁材料により被覆された格子状の発熱抵抗体で構成したものである。

【0017】請求項4の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室の筐体を絶縁材料で構成したものである。

【0018】請求項5の発明に係る微生物繁殖防止装置は、通気路を断熱材料で覆うようにしたものである。

【0019】請求項6の発明に係る微生物繁殖防止装置は、電離室によりイオン化される気体の水分を除去する水分除去手段をその電離室の上流側に設けたものである。

【0020】請求項7の発明に係る微生物繁殖防止装置は、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一対の導電性網を設けるとともに、その一対の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に正の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたものである。

【0021】請求項8の発明に係る微生物繁殖防止装置は、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一対の導電性網を設けるとともに、その一対の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に負の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたものである。

【0022】請求項9の発明に係る微生物繁殖防止装置は、一対の導電性網のうち、下流側に配置された導電性網の目の粗さを、上流側に配置された導電性網の目の粗さに比べて粗くしたものである。

【0023】請求項10の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するようにしたものである。

【0024】請求項11の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるようにしたものである。

【0025】請求項12の発明に係る微生物繁殖防止装置は、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有するとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するイオン供給部を設けたものである。

【0026】請求項13の発明に係る微生物繁殖防止装置は、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるイオン供給部を設けたものであ

る。

【0027】請求項14の発明に係る微生物繁殖防止装置は、電離室を一对の電極で構成し、その電極に負の直流電圧を印加することにより電子を電離させるようにしたものである。

【0028】請求項15の発明に係る微生物繁殖防止装置は、イオン供給部が有する空間の内面を絶縁材料で構成したものである。

【0029】請求項16の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を気泡化して貯水器の水中に供給するようにしたものである。

【0030】請求項17の発明に係る微生物繁殖防止装置は、オゾン発生器により発生されたオゾンと電離室によりイオン化された気体を混合する気体混合器を設けるとともに、その気体混合器により混合された気体を気泡化して貯水器の水中に供給する気液混合器を設けたものである。

【0031】請求項18の発明に係る微生物繁殖防止装置は、気液混合器をディフューザで構成したものである。

【0032】請求項19の発明に係る微生物繁殖防止装置は、気液混合器をエゼクタで構成したものである。

【0033】請求項20の発明に係る微生物繁殖防止方法は、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するようにしたものである。

【0034】請求項21の発明に係る微生物繁殖防止方法は、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるようにしたものである。

【0035】請求項22の発明に係る微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、間欠的に供給するようにしたものである。

【0036】請求項23の発明に係る微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、その気体を加湿したのち供給するようにしたものである。

【0037】請求項24の発明に係る微生物繁殖防止方法は、送風機に、微生物の繁殖を防止する閉鎖された空間の気体を取り込ませるとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給させるようにしたものである。

【0038】請求項25の発明に係る微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物の繁殖を防止する解放された空間又は液体に供給するとともに、当該空間又は液体中の余剰イオンを除去するようにしたものである。

【0039】請求項26の発明に係る微生物繁殖防止方法は、空間又は液体中の余剰イオンを、接地した導電性網で除去するようにしたものである。

【0040】

【作用】請求項1の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室を通気路から電気的に絶縁して設置したことにより、発生した負イオンがオゾン分解室の筐体と接触しても再結合しなくなるため、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなる。

【0041】請求項2の発明における微生物繁殖防止装置は、通気路を絶縁材料で構成したことにより、発生した負イオンが通気路と接触しても再結合しなくなるため、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなる。

【0042】請求項3の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室を絶縁材料により被覆された格子状の発熱抵抗体で構成したことにより、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなる。

【0043】請求項4の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室の筐体を絶縁材料で構成したことにより、発生した負イオンがオゾン分解室の筐体と接触しても再結合しなくなるため、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなる。

【0044】請求項5の発明における微生物繁殖防止装置は、通気路を断熱材料で覆うようにしたことにより、イオン化された気体の温度低下が抑えられ、オゾンの分解が促進される。

【0045】請求項6の発明における微生物繁殖防止装置は、電離室によりイオン化される気体の水分を除去する水分除去手段をその電離室の上流側に設けたことにより、気体に含まれる水分量が低下し、イオンの発生が促進される。

【0046】請求項7の発明における微生物繁殖防止装置は、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔において平行に配置された一对の導電性網を設けるとともに、その一对の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に正の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたことにより、正イオンが除去され、負イオンのみを取り出される。

【0047】請求項8の発明における微生物繁殖防止装置は、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔において平行に配置された一对の導電性網を設けるとともに、その一对の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に負の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するようにしたことにより、負イオンが除去され、正イオンのみを取り出される。

【0048】請求項9の発明における微生物繁殖防止装置は、一对の導電性網のうち、下流側に配置された導電性網の目の粗さを、上流側に配置された導電性網の目の粗さに比べて粗くしたことにより、取り出されるイオン

が減少しなくなる。

【0049】請求項10の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するようにしたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになる。

【0050】請求項11の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるようにしたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになるとともに、その気体の臭気が脱臭される。

【0051】請求項12の発明における微生物繁殖防止装置は、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有するとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するイオン供給部を設けたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになる。

【0052】請求項13の発明における微生物繁殖防止装置は、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるイオン供給部を設けたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになるとともに、その気体の臭気が脱臭される。

【0053】請求項14の発明における微生物繁殖防止装置は、電離室を一对の電極で構成し、その電極に負の直流電圧を印加することにより電子を電離させるようにしたことにより、負イオンだけ取り出されるようになる。

【0054】請求項15の発明における微生物繁殖防止装置は、イオン供給部が有する空間の内面を絶縁材料で構成したことにより、発生した負イオンがイオン供給部で減少しなくなる。

【0055】請求項16の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を気泡化して貯水器の水中に供給するようにしたことにより、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる。

【0056】請求項17の発明における微生物繁殖防止装置は、オゾン発生器により発生されたオゾンと電離室によりイオン化された気体を混合する気体混合器を設けるとともに、その気体混合器により混合された気体を気泡化して貯水器の水中に供給する気液混合器を設けたことにより、イオンとオゾンの相乗効果で水中で微生物が繁殖するのを確実に抑えられるようになり、また、微生物が殺菌されるようになる。

【0057】請求項18の発明における微生物繁殖防止装置は、気液混合器をディフューザで構成したことによ

り、請求項16及び請求項17の発明と同様に、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる。

【0058】請求項19の発明における微生物繁殖防止装置は、気液混合器をエゼクタで構成したことにより、請求項16及び請求項17の発明と同様に、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる。

【0059】請求項20の発明における微生物繁殖防止方法は、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するようにしたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになる。

【0060】請求項21の発明における微生物繁殖防止方法は、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるようにしたことにより、その物体に対してイオン化された気体が供給されるようになるとともに、その気体の臭気が脱臭される。

【0061】請求項22の発明における微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、間欠的に供給するようにしたことにより、連続的に供給したときと同様に、微生物の繁殖が抑えられる。

【0062】請求項23の発明における微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、その気体を加湿したのち供給するようにしたことにより、その空間内にある食品等の物体が乾燥するのを防ぎつつ、微生物の繁殖を抑えられる。

【0063】請求項24の発明における微生物繁殖防止方法は、送風機に、微生物の繁殖を防止する閉鎖された空間の気体を取り込ませるとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給させるようにしたことにより、閉鎖された空間内で微生物が繁殖するのを抑えられる。

【0064】請求項25の発明における微生物繁殖防止方法は、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物の繁殖を防止する解放された空間又は液体に供給するとともに、当該空間又は液体中の余剰イオンを除去するようにしたことにより、微生物の繁殖を防止しつつ、余剰イオンが空間又は液体に供給されるのを抑えられる。

【0065】請求項26の発明における微生物繁殖防止方法は、空間又は液体中の余剰イオンを、接地した導電性網で除去するようにしたことにより、取替が不要な簡単な構成で余剰イオンが空間又は液体に供給されるのを抑えられる。

【0066】

【実施例】

実施例 1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図 1 はこの発明の実施例 1 による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、従来のものと同じ符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。21 は気体 1 を取り込むファン（送風機）、22 はファン 21 により取り込まれた気体 1 が通気する通気路、22a は気体 1 を取り込む供給口、23 は通気路 22 内に設置され、その気体 1 に対して電子を電離することによりその気体 1 をイオン化する電離室、24 は絶縁材料からなるブッシング、25 は金属針電極 2 と対向して配置された金属平板接地電極、26 は金属平板接地電極 25 上に蒸着または密着により取付けられたセラミック、ガラス、石英などの誘電材料からなる平板状の誘電体である。

【0067】また、27 は電離室 23 によりイオン化された気体、28 は通気路 22 内に設置され、電離室 23 によりイオン化された気体 27 に含まれるオゾン进行分解し、その気体 27 からオゾンを除去するオゾン分解室であり、二酸化マンガン、活性炭、活性アルミナなどのオゾン分解触媒が充填されている。29 はオゾン分解室 28 を通気路 22 から電氣的に絶縁する絶縁体であるが、この実施例 1 では通気路 22 の一部、即ち、オゾン分解室 28 を設置する部分の周辺だけ通気路 22 を絶縁材料で構成したものであり、例えば、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂等の有機絶縁材料、あるいはガラス、石英などの無機絶縁材料からなる。30 はオゾンを含まないイオン化された気体である。

【0068】次に動作について説明する。まず、ファン 21 が外部の気体 1 を供給口 22a から取り込み、通気路 22 を介して電離室 23 内に導く。この電離室 23 内には、複数の金属針電極 2 と、この金属針電極 2 と対向して配置された誘電体 26 に密着されて取付けられた金属平板接地電極 25 が備えられているので、例えば、金属針電極 2 と誘電体 26 に密着した金属平板接地電極 25 との間隔（ギャップ長）を数 mm とし、両電極間に数 kV の交流電圧を印加すると、金属針電極 2 の先端近傍に、高い電界がかかり電子の放電が起こる。従って、気体 1 が放電中の電離室 23 内に導かれると、気体 1 に含まれる酸素分子等と電子が衝突して酸素分子等がイオン化し、気体 1 にイオンが含まれることになる。

【0069】しかしながら、気体 1 に酸素分子が含まれていると、放電が起こった際に、イオンが発生すると同時にオゾンも発生し、イオン化された気体 27 にはオゾンが含まれることとなる。オゾンは酸化力が強くオゾン濃度が一定値以上になると有害であるため、オゾン分解室 28 がオゾンを含んだイオン化された気体 27 を分解してオゾンを除去し、オゾンを含まないイオン化された気体 30 を空間に放出する。

【0070】因に、従来の場合、上述したように、オゾン分解触媒 5 が金属製の筐体であるため、オゾン分解触

媒 5 でオゾンを分解する際、発生したイオンがその筐体と接触すると再結合（イオンが中和）してしまい、その結果、発生したイオンが減少してしまう問題点があったが、この実施例 1 では、図 1 に示すように、オゾン分解室 28 を絶縁体 29 によって通気路 22 から電氣的に絶縁しているので、電離室 23 で発生したイオンは、従来のもののようにはオゾン分解室 28 で再結合することはない。従って、微生物が繁殖する物体等がある空間等に、イオン化された気体 30 を大量に放出することができ、その物体等に微生物が繁殖するのを抑えることができる（イオン化された気体 30 によって微生物が繁殖するのを抑えられることを実証した実験例があるが、この実験例の説明は後述する。）

【0071】ここで、この実施例 1 における微生物繁殖防止装置で発生されるイオンがオゾン分解室 28 でほとんど減少しないことを実証するために実施した一実験例について説明する。この実験例では、長さ 1 cm の金属針電極 2 を 5 mm 間隔で 5 本配置し、この金属針電極 2 と、厚さ 0.5 mm の誘電体 26 を密着した幅 1 cm、長さ 3 cm の金属平板接地電極 25 のギャップ長を 4 mm、両電極間に印加される交流電圧のゼロピーク電圧を 3.5 kV、両電極間を通過する空気の風速を約 0.2 m/s とするとともに、オゾン分解室 28 を通気路 22 がアクリル樹脂等の絶縁材料からなる絶縁体 29 の部分に設置し、供給する空気の温度を 5℃、湿度を 95% とする。

【0072】このような条件下でイオンを発生させて、イオン化された気体 27 のイオン濃度をイオン濃度計を用いて測定した結果、電離室 23 の出口でイオン濃度は約 10^6 個/cm³ であり、オゾン分解室 28 を通過した直後におけるイオン化された気体 30 のイオン濃度は約 10^5 個/cm³ であった。このように、オゾン分解室 28 を通気路 22 が絶縁体 29 からなる部分に設置した場合、オゾン分解室 28 を通過したイオン濃度は約 1/10 に低下したものの、イオン化された気体 30 に含まれるイオン濃度は通常の空気中に含まれるイオン濃度（800~1000 個/cm³）よりも 100 倍以上高いものであるとともに、従来のもののようにはオゾン分解室 28 をステンレス等の金属材料からなる通気路 22 に直接設置した場合に比べて数 10 倍高いものであった。

【0073】一方、放電により同時に発生するオゾンは、オゾン分解室 28 の上流側のイオン化された気体 27 には約 0.2~0.4 ppm 含まれていたが、オゾン分解室 28 を通過した後では、イオン化された気体 30 のオゾン濃度は、0.01 ppm 以下（JIS 規格のヨウ化カリウム法の検出限界以下）であった。以上より、この実施例 1 によれば、イオン化された気体 30 のイオン濃度を十分維持しながら、オゾンを除去できることが分かる。

【0074】なお、上記実験例では金属針電極2の針の本数を金属平板接地電極25の面積 3 cm^2 当り5本としたが、さらに本数を増加させればイオンの発生量を増加させることは可能である。しかし、同時にオゾンの発生量も増加するため、オゾン分解室28内のオゾン分解触媒の厚みを増加させる必要がある。また、上記実験例では、交流印加電圧を電圧最大値であるゼロピーク電圧で 3.5 kV としたが、印加電圧をさらに高めれば、イオン発生量を増加させることができるが、同時にオゾン発生量も増加する。ギャップ長が 4 mm の場合に、ゼロピーク電圧が数 kV から 10 kV 程度の範囲において、イオン発生量は印加電圧の増加に伴って増加した。

【0075】また、ギャップ長については、交流電圧の最大値であるゼロピーク電圧を 3.5 kV とした場合においては、 2 mm 以下では短絡を生じた。したがって、少なくとも 3 mm 以上が必要であった。なお、イオン発生量はギャップ長が小さい程増加するため、 $3\sim 5\text{ mm}$ 程度が好ましい。また、本実験例では風速が 0.2 m/s の空気を両電極間に流したが、空気の風速を $0.1\sim 2.0\text{ m/s}$ の範囲において変化させた場合、イオン発生量は風速が大きい程増加した。上記実験例では絶縁体29としてアクリル樹脂製の絶縁材料を使用した。ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ガラスや石英ガラスなどの絶縁材料を使用しても同様の効果が得られた。

【0076】上記実験例では気体1に空気をを用いた場合の例を示したが、気体1に酸素ガスを用いると、イオン化された気体30に含まれるイオン量は空気の場合に比べて数倍高くなった。また、ここでは、金属針電極2と金属平板接地電極25との間に、セラミックからなる誘電体26を設けたが、石英またはガラスからなる誘電体を用いても同様の効果があった。さらに、上記実験例では、電離室23でのイオン発生手段として交流の高電圧を印加した時に起こる放電を用いたが、誘電体26を除き、直流の高電圧を印加した時に起こる放電により、イオンを発生させた場合においても同様の効果があった。また、放射線や光などの手段により、イオンを発生させた場合においても同様の効果があった。さらに、ここでは電離室23において、金属針電極2と対向して配置させた誘電体26に密着させて取付けられた金属平板接地電極25を設けた場合の例を示したが、図28に示すように、電離室23には径が $0.1\sim 0.2\text{ mm}$ 程度の複数の金属細線又は誘電体の薄膜で被覆した複数の金属細線101と、この金属細線と対向して配置された金属格子状電極102を設け、この複数の金属細線101に高圧の交流又は直流を印加した時に起こる放電についても同様の効果があった。

【0077】実施例2. 上記実施例1では、通気路22の一部を絶縁体29とした部分にオゾン分解室28を設置するものについて示したが、図2に示すように、通気路22自体は金属製のものをを用い、通気路22とオゾン

分解室28の間に、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ガラスや石英ガラスなどの絶縁材料からなる絶縁体31を挿入するようにしてもよく、上記実施例1と同様の効果が得られる。

【0078】実施例3. 上記実施例1では、オゾン分解室28に二酸化マンガ、活性炭、活性アルミナなどのオゾン分解触媒を充填したものについて示したが、図3に示すように、オゾン分解室28をテフロン樹脂、アクリル樹脂等の有機絶縁材料やセラミック材等の無機絶縁材料により被覆された格子状の発熱抵抗体32で構成し、オゾンを熱分解する構成としてもよい。

【0079】実施例4. 上記実施例1では、通気路22の一部を絶縁体29とした部分にオゾン分解室28を設置するものについて示したが、通気路22自体は金属製のものをを用い、オゾン分解室28の筐体を絶縁材料で構成してもよく、上記実施例1と同様の効果が得られる。

【0080】実施例5. 図4はこの発明の実施例5による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、33は電離室23でイオンが発生する際に生じる熱が周囲に放熱するのを防止すべく、通気路22の外周に施された断熱材料である。この実施例5によれば、通気路22の熱放散を防止することができるので、オゾンを含むイオン化された気体27の温度を低下するの抑えられ、オゾンの分解を促進させることができる。

【0081】実施例6. 図5はこの発明の実施例6による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、34は電離室23の上流側に設置され、ファン21に取り込まれた気体1に含まれる水分を除去する乾燥室（水分除去手段）である。この実施例6における乾燥室34にはシリカゲルなどの吸着剤が充填されているので、ファン21により取り込まれた気体1に含まれる水分が除去され、乾燥した気体が電離室23に導かれることになる。ここで、電離室23で発生されるイオンの発生量は、気体1に含まれる水分の量に反比例するので、上記のごとく乾燥室34で気体1を乾燥させる分だけ上記実施例1に比べてイオン発生量を増加させることができる。例えば、温度が 25°C の気体1を乾燥室34を通して、相対湿度を 90% から 40% に低下させると、イオン発生量を顕著に増加させることができる。

【0082】実施例7. 図6はこの発明の実施例7による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、35は電離室22とオゾン分解室28の間に配置された金属網（導電性網）であり、金属網35は接地されている。36は金属網35の下流側に所定の間隔をおいて平行に配置された金属網（導電性網）、37は金属網36に正の直流電圧を印加する直流電源である。

【0083】次に動作について説明する。上記実施例1の場合、電離室23の金属針電極2と金属平板接地電極25との間に数 kV の交流電圧を印加することにより、イオンを発生させるようにしているので、負イオンと正

イオンがほぼ同程度に発生されることになる。従って、実施例 1 の場合、微生物の繁殖を防止する効果の大きい負イオンだけを当該装置から選択的に取り出すことが困難であるので、この実施例 6 は負イオンだけを当該装置から選択的に取り出すことができるようにしたものである。

【0084】実施例 1 と同様に、金属針電極 2 と金属平板接地電極 25 との間に、数 kV の高圧の交流電圧を印加すると、電離室 23 内で電子の放電が起こり、気体 1 がイオン化される。この気体 1 中には、上述したよう

に、電子の衝突電離作用によって発生する正イオンと、電子の付着作用によって発生する負イオンがほぼ同程度存在する。

【0085】そして、イオン化された気体 27 は電離室 23 とオゾン分解室 28 の間の通気路 22 に配置された 1 対の金属網 35、36 に導かれる。ここで、金属網 35、36 は図 6 (b) に示すように、例えば、10 メッシュ程度の目の粗い格子状となっており、イオン化された気体 27 が容易に通過できる構成になっている。また、金属網 36 には直流電源 37、数 10 V ～ 数 100 V の正の直流電圧が印加されているので、金属網 35 と金属網 36 の間に、該金属網 36 から金属網 35 に向かう電界が発生している。

【0086】従って、この電界中にオゾンを含むイオン化された気体 27 が流入すると、電界の作用により、正イオンは接地した金属網 35 の方へ向って移動し、該金属網 35 に衝突して消滅する。一方、負イオンは、正の直流電圧が印加された金属網 36 の方へ向って移動するが、金属網 36 は網の目が粗く、かつ負イオンの移動方向と気体 27 が流れる方向が同一であるため、負イオンは金属網 36 に衝突することなく、気体 27 の流れにより金属網 36 を通過し損失することはない。

【0087】このようにして、オゾン及び負イオンを含むイオン化された気体 27 は、オゾン分解室 28 によりオゾンが除去され、負イオンのみを含むイオン化された気体 30 となって放出される。

【0088】なお、上記実施例 7 では、取り付け間隔が数 cm である 1 対の金属網 35、36 に数 10 V ～ 数 100 V の直流電圧を印加した場合について示したが、1 対の金属網 35、36 間に数万 V/m ～ 十数万 V/m の電界強度を発生させるように、金属網 35、36 の間隔と直流印加電圧の値を調整してもよい。

【0089】実施例 8. 上記実施例 7 では、直流電源 37 が正の直流電圧を印加することにより、正イオンを除去して負イオンのみを取り出すものについて説明したが、直流電源 37 が負の直流電圧を印加するようになると、実施例 7 と同様の原理により、負イオンを除去して正イオンのみを取り出すことができる。このように、正イオンのみを選択的に取り出すと、負イオンのみを取り出したときも同様のことが言えるが、双方のイオンを同

時に取り出した場合に比べて、イオンとして残存する寿命が長くなる効果がある。因に、正イオンには植物の発根、成長促進の作用などがある。

【0090】実施例 9. 上記実施例 7 では、金属網 35、36 の目の粗さが同一である場合について説明したが、金属網 36 の目の粗さを金属網 35 の目の粗さに比べて粗くすると、イオンが金属網 36 に衝突する可能性が低下するため、選択的に取り出すイオンの損失をさらに低下することができる。具体的には、金属網 36 の目の粗さを、金属網 35 の目の粗さより、1 メッシュ程度粗くするとよい。

【0091】実施例 10. 図 7 はこの発明の実施例 10 による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、38 は微生物が繁殖する食品 (物体) 8 を格納する空間を有するとともに、オゾン分解室 28 によりオゾンを除去されたイオンを含む気体 30 をその空間に供給する冷蔵庫 (イオン供給部) である。

【0092】次に動作について説明する。冷蔵庫 38 は冷却器 9 により 0°C ～ 5°C 程度に冷却されている。この状態で、ファン 21 を稼働すると、実施例 1 と同様に、オゾン分解室 28 からオゾンを含まないイオン化された気体 30 が発生するので、このオゾンを含まないイオン化された気体 30 が冷蔵庫 38 内に取り込まれる。これにより、冷蔵庫 38 内のイオン濃度は次第に高くなるが、発生したイオンの一部は冷蔵庫 38 の壁面、冷却器 9 などに接触して消費されるので、冷蔵庫 38 内のイオン濃度はほぼ一定の値に維持される。従って、冷蔵庫 38 内に格納された食品 8 に対してイオンが継続して供給されることになるので、食品 8 に微生物が繁殖されるのが抑えられることになる。

【0093】冷蔵庫 38 内の適正なイオン濃度は、食品の種類又は冷蔵庫 38 内の温度、湿度などの条件によって異なるが、実験結果によれば、空气中に通常存在するイオン濃度 (数 10 ～ 100 個/cm³ 程度) の数倍程度の極めて低い濃度でも微生物の繁殖防止効果が認められる。しかし、好ましくはその 10 倍から 1,000 倍のイオン濃度、すなわち 10³ ～ 10⁵ 個/cm³ とするのが効果が大きくかつ経済的である。

【0094】以下、イオンによって微生物の繁殖が抑えられることを実験例を用いて説明する。図 8 はこの実験例の実験結果を示したものであり、実験は食品 8 として鮭刺し身を用い、これを冷蔵庫 8 内に温度 5°C、湿度 80 ～ 95% の条件で 3 日間保存し、オゾン分解室 28 で発生した負イオンで連続的に処理したものである。なお、電離室 23 の電極間に 3 ～ 5 kV の電圧を印加して、冷蔵庫 8 内のイオン濃度は約 10³ ～ 10⁴ 個/cm³ に維持した。また、発明の効果をより明らかにするために、無処理の場合及びイオンを接触させずオゾンを食品 8 に接触させて処理した場合との効果の差を比較している。

【0095】オゾン処理は図29に示したオゾン分解触媒14を除去したものをを用いて行い、冷蔵庫38内のオゾン濃度を約1.0ppmに維持し、サンプルの鮪刺し身は多数の鮪刺し身の中から無差別にそれぞれ5切り身ずつ抽出した。なお、食品8の表面の一般細菌のサンプリングはスタンプ法により、培地は標準寒天培地を用いたものである。

【0096】実験結果は、図8に示すように、無処理の場合（イオン、オゾンを供給しない場合）、鮪刺し身は保存開始3日目には色が黒みを呈し始め、鮮度が低下し、また腐敗臭が発生した。このとき、鮪刺し身の表面の一般細菌数は約200個/cm²に増殖した。

【0097】また、10⁴個/cm³の極めて低濃度のイオン雰囲気中で連続的に処理した場合、鮪刺し身は3日間初期の鮮度を完全に維持できた。また、腐敗臭はなく、3日後の表面の生菌数は図8に示すように、約20個/cm²で実験開始前とほぼ同数であった。

【0098】さらに、約1ppmの濃度のオゾンで連続的に処理した場合、イオン処理とほぼ同様に腐敗臭はなく、表面の生菌数もイオン処理とほぼ同様であった。しかし、鮪刺し身の外観はオゾンの強力な酸化作用により色が赤黒く変色し、品質が著しく低下するという問題が生じた。

【0099】次に、イオン処理を1日あたり1～3回、それぞれ5～30分間程度/回の間隔で間欠的に行った場合、微生物の繁殖防止効果は、連続処理に比べてやや低下したが、ほぼ同様の効果が得られた。なお、イオン濃度を10⁵個/cm³程度に高めると、上記の間欠処理条件においても連続処理と全く同様の微生物繁殖防止効果が得られた。

【0100】一方、上記の間欠イオン処理と同様に、オゾンによる間欠的処理を行った場合、微生物の繁殖防止効果は連続処理の場合よりもかなり低下し、また鮪刺し身の色は連続処理の場合と同様に赤黒く変色した。

【0101】以上で明らかなように、気中放電又は電離により発生させた極低濃度のイオン処理により、鮪刺し身をオゾン処理のように変色・変質させることなくその表面に付着した微生物の繁殖を防止でき、初期の鮮度を維持できることがわかる。因に、電離室23に供給する気体1を空気の代わりに酸素ガスとすれば、気体中の酸素濃度が空気を用いた場合の約5倍高くなるので、イオンの発生効率が高まる。

【0102】なお、上記実施例10では負イオンを用いて処理した場合についての効果を示したが、正イオンについても同様の効果が得られるが、負イオンの方が正イオンに比べて微生物の繁殖を防止する効果大きい。

【0103】次に、図9は食品8の代わりに寒天培地に人工的に植え付けたバクテリア（エアコンディショナ

庫38内に設置し、イオン処理の効果を調べたものである。ここで、シャーレが設置された冷蔵庫38内の雰囲気中のイオン濃度は10³～10⁴個/cm³で、かつ温度及び湿度条件はそれぞれ25℃及び50～70%とした。なお、シャーレはこの条件下に3日間静置し、培地は標準寒天培地を用いた。さらに、電離室23の電極間に印加する電圧は3～5kVとし、負イオンを発生させた。

【0104】図9に示すように、無処理の場合、バクテリアコロニーは3日後には約370個/シャーレに増殖し、イオン処理した場合、3日後に約14個/シャーレと著しく増殖が抑制される効果が得られた。また、0.01ppm（約3×10¹¹個/cm³）の濃度のオゾン処理（イオン濃度よりも約10⁷倍高い）の場合、バクテリアの繁殖防止効果は認められず、無処理の場合とほぼ同様に3日後には約350個/シャーレに増殖した。

【0105】このように寒天培地に植え付けたバクテリアについても極めて低濃度のイオン処理により繁殖を防止でき、上記の実験結果によると、イオンによる微生物の繁殖防止能力はオゾンの場合の約10⁷倍高いと考えられる。なお、図9では、*Pseudomonas*属のバクテリアを用いて負イオンの効果を示したが、他の細菌、例えば、大腸菌、サルモネラ菌などについても同様の効果が得られる。

【0106】さらに、図10は苺に付着する黴（真菌）のイオン処理効果を示したものである。この実験例では、冷蔵庫38内にイオン処理区（雰囲気濃度10³～10⁴個/cm³）、無処理区及びオゾン処理区（雰囲気濃度約0.01ppm）をそれぞれ設け、温度7℃、湿度80～95%の条件を設定し、この環境条件下に苺を7日間保存した。スタンプ法により8日後の苺表面に付着した真菌（黴）を採取し、黴用培地に移植した後培養した。なお、オゾン濃度を0.01ppm以上に高めると苺の赤色が白く変化し、問題を生じた。実験結果は、イオン処理による真菌数は、無処理及びオゾン処理の場合の約1/10に減少した。このように、極めて低濃度のイオン処理により、真菌（黴）の微生物の繁殖を防止できる。

【0107】実施例11. 上記実施例10では、冷蔵庫38内の気体10が電離室23やオゾン分解室28には還流せず、冷蔵庫38内で還流するものについて説明したが、図11に示すように、冷蔵庫39内の気体10が電離室23やオゾン分解室2に還流するようにしてもよい。この場合、冷蔵庫39内の気体10がオゾン分解室28を通過するので、実施例10の効果に加え、気体10の臭気を脱臭できる効果もある。但し、実施例10に比べて、オゾン分解室28を通過する分だけ、イオンが減少するので、イオンの減少をできるだけ少なくすべく、冷却器9を冷蔵庫39（イオン供給部）の外部に設け、冷却器9の冷気をファン41によって循環通路40

10

20

30

40

50

内を循環させ、その循環通路40を介して気体10を冷却している。また、図12及び図13に示すように、冷蔵庫38内に電離室23やオゾン分解室28等を設けても同様の効果が得られる。

【0108】実施例12. 上記実施例では、電離室23における両電極間に交流電圧を印加するものについて示したが、負の直流電圧を印加するようにしてもよい。これにより、負のイオンを選択的に取り出すことができる。

【0109】実施例13. 上記実施例10, 11では、冷蔵庫38, 39の内面の部材については特に限定しなかったが、冷蔵庫38, 39の内面を絶縁材料にすれば、冷蔵庫38, 39内に存在するイオンの減少を防止することができる。

【0110】実施例14. 図14はこの発明の実施例14による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、42は空気又は酸素を供給するコンプレッサなどの気体供給装置、43は微生物が繁殖する液体を貯水する貯水器、44はオゾン分解室28によりオゾンを除かれたイオンを含む気体を気泡化して貯水器43の水中に供給するディフューザ（気液混合器）、45は気泡、46は被処理水、47, 48及び49は電磁弁、50はイオン化された気体30により処理された処理水、51は水位を計測するレベルセンサ、52は余剰のイオンを含むイオン化された気体、53は余剰のイオンを除去するメッシュ状の金属網、54は余剰イオンが除去された処理気体である。

【0111】次に動作について説明する。まず、電磁弁48が開状態となると、貯水器43に被処理水46が送られ、貯水器43に被処理水46が貯水される。次に、気体供給装置42が稼働されると同時に電磁弁47が開状態となると、実施例1と同様に、オゾン分解室28からイオン化された気体30が発生する。

【0112】このイオン化された気体30はセラミックなどで作られたディフューザ44に送られ、微細の気泡45となって貯水器43に散気される。これにより、貯水器43内の被処理水はイオンを含有した微細の気泡45と接触し、水中に存在する細菌などの微生物の繁殖が防止される。貯水器43内の水は電磁弁49が開状態となると飲料水又はその他の目的に応じて処理水50として使用される。また、貯水器43内の処理水が使用され、水位が低下すると、レベルセンサ51から信号が出力され、電磁弁48が開状態となり、被処理水46が貯水器43に再び送り込まれる。一方、余剰のイオン化された気体52は接地されたメッシュ状の金属網53に導かれ、余剰のイオンが除去された後、処理気体54として放出される。

【0113】ここで、貯水器43の処理水50が間欠的に使用される場合、気液混合器42はそれに応じて間欠的に運転される。一方、処理水50が連続的に使用され

る場合、被処理水46が連続的に供給されるため、気液混合器42は連続運転される。因に、イオン化された気体30のイオン濃度はできるだけ高いほうが好ましいが、イオンの微生物繁殖防止能力は、図9及び図10の実験結果に示すように、オゾンの約10'倍高いため、被処理水46へのイオンの注入量は少量でよい。また、貯水器43に供給されるイオン化された気体30の流量は、貯水器43での滞留時間が数分から数10分間程度となるように注入するのが好ましい。

【0114】なお、上記実施例14では気体供給装置42としてコンプレッサを用いたが、酸素ガスボンベ又は液化酸素を用いて酸素ガスを供給するとイオンの発生効率を高めることができる。さらに、水中ではオゾンは数分間以内で分解するので、オゾン分解室28を使用しなくともよい。

【0115】実施例15. 上記実施例14ではイオン化された気体30のみをディフューザ44に供給するものについて示したが、図15に示すように、オゾンを生ずるオゾン発生器55を設け、パイプ（気体混合器）57で、イオン化された気体27とオゾン化された気体56を混合し、その混合気体58をディフューザ44に供給するようにしてもよい。この場合、イオンとオゾンの相乗効果が得られ、微生物の繁殖をさらに確実に抑えられる。

【0116】実施例16. 図16はこの発明の実施例16による微生物繁殖防止装置を示す構成図であり、図において、59は淡水又は海水の冷却水が流れる水管路、60は水管路59の冷却水の一部が流れる枝管、61はポンプ、62はイオン化された気体30を冷却水に溶解・混合させるエゼクタ（気液混合器）、63は内部を温水が流れる熱交換器である。

【0117】淡水又は海水である冷却水は水管路59を通して熱交換器63に導かれ、熱交換器63内を流れる温水によって冷却される。この際、水管路59又は熱交換器63の内壁又は表面には付着した微生物の繁殖が原因となりスライムが発生し、水管路59の通水圧力が増加し、冷却水の通水量が低下する。また、熱交換器63の表面にスライムが付着すると熱交換効率が著しく低下する。

【0118】そこで、ポンプ61を運転して水管路59を流れる冷却水の一部をエゼクタ62に与えることにより、オゾン分解室28から発生されるイオン化された気体30がその冷却水中で微細の気泡となり、その冷却水に溶解・混合される。このイオン化された気体30を溶解した冷却水は水管路59を流れる冷却水に混合され、水管路59を通して熱交換器63に送られる。このとき、イオン化された気体30のもつ微生物の繁殖防止効果により水管路59の内壁及び熱交換器63の表面のスライム付着を防止することができる。

【0119】この際、イオン化された気体30のイオン

濃度を高めてもオゾンの場合と異なり、水管路 59 や熱交換器 63 の腐食の問題が発生しないという利点がある。また、冷却水が海水の場合、オゾン化気体を海水に注入すると海水中の臭素イオンと反応し、次亜臭素酸などのオキシダントが生成され、その除去装置が必要であったが、イオン化された気体 30 を注入する場合はオキシダントが全く生じないという大きな利点がある。また、イオンの微生物繁殖防止能力は、図 9 及び図 10 の実験結果に示したように、オゾンの約 10' 倍も高く、冷却水へのイオンの注入量は少量でよい。因に、エゼクタ 62 によるイオン化された気体 30 の注入は、冷却水の水質、温度などにより異なるが、1 日に数回、それぞれ 5~30 分間程度の間欠注入でスライム付着を防止することができる。

【0120】実施例 17. 上記実施例 16 では、オゾン分解室 28 を用いた場合を説明したが、冷却水が淡水の場合又は電離室 23 でのオゾンの発生量が少ない場合はオゾン分解室 28 を用いる必要はない。また、冷却水が河川水や下水などの淡水の場合には、上記実施例 15 と同様に、イオンとオゾンの混合気体をエゼクタ 62 に供給するようにしてもよい。この場合、イオンとオゾンの相乗効果が得られ、微生物の繁殖をさらに確実に抑えられる。

【0121】実施例 18. 上記実施例では、イオン化された気体 30 を直接食品 8 に供給するものについて示したが、図 17 及び図 18 に示すように、イオン分解室 30 から発生された気体 30 を例えばガラス製の散気管 65 を通して、水を貯留した水槽 64 に散気することにより、気体 30 を加湿したのち食品 8 に供給するようにしてもよい。この場合、食品 8 の乾燥を防ぐことができ、食品の保存効果が向上する。

【0122】実施例 19. 上記実施例 18 では水槽 64 を用いて加湿するものについて示したが、図 19 及び図 20 に示すように、冷蔵庫 38 内に加湿器 66 を設け、冷蔵庫 38 内の雰囲気を加湿するようにしても同様の効果が得られる。

【0123】実施例 20. 図 21 はこの発明の実施例 20 による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図であり、図において、68 はこたつ、69 は掛け布団であり、こたつ 68 及び掛け布団 69 から閉鎖された空間が構成されている。また、70 はこたつ 68 のヒータ、71 は閉鎖された空間の気体である。

【0124】次に動作を説明する。こたつ 68 内の雰囲気は暖房用の掛け布団 69 によりほぼ閉鎖された状態となっている。ここで、ファン 21 を稼働すると、こたつ内の空気 71 はファン 21 により吸引されてヒータ 70 に送られるため温度が昇温される。その後、温度が昇温した空気 71 は電離室 23 及びオゾン分解室 28 に送られて、実施例 1 と同様に、オゾンを含まないイオン化された気体 30 となる。因に、オゾン分解室 28 では、オ

ゾンを分解するとき活性種酸素を発生するため、空気 71 に含まれる悪臭有機物質が除去される。

【0125】これにより、人体に有害なオゾンが含まないイオン化された気体 30 を人間の皮膚に供給することができる。従って、イオン化された気体 30 により、湿度、湿度などの条件や体質などにより異なるが、皮膚に繁殖する微生物を防止することができ、例えば水虫等の予防効果がある。なお、イオン濃度であるが、上記各実施例で発生したイオン濃度と同等のイオン濃度でほぼ十分な効果を奏する。

【0126】なお、電離室 23 で発生したイオンがヒータ 70 で消費されてしまうのを防止するため、電離室 23 の上流側にヒータ 70 を設けている。

【0127】実施例 21. 上記実施例 20 では、閉鎖された空間がこたつである場合について示したが、図 22 に示すように、食品 8 を密封したポリエチレンなどの保存袋 74 に負イオンを注入するようにしてもよい。この場合、保存袋 74 内に密封した食品に微生物が繁殖するのを防止することができる。なお、72 は空気又は酸素供給装置（例えば、ポンプ）、73 は電磁弁である。

【0128】実施例 22. 上記実施例 20、21 では、閉鎖された空間にイオン化された気体 30 を供給するものについて示したが、図 23 に示すように、イオン化された気体 30 を空気中に供給するようにしてもよい。これにより、イオン化された気体 30 を、例えば虫歯やバクテリアなど微生物に起因する皮膚炎部に直接供給することができるため、これらの予防又は治療に効果がある。

【0129】実施例 23. 上記実施例 22 では空気中にイオン化された気体 30 を供給するものについて示したが、図 24 に示すように、例えば、空気浄化装置のダクト 75 に流れる被処理気体 76 に供給するようにすれば、ダクト 75 に繁殖する細菌や黴などの微生物を除去することができ、人間にとって快適な空間を作り出すことができる。

【0130】実施例 24. 図 25 はこの発明の実施例 24 による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図であり、図において、77 はエアコンディショナや空気清浄器などの空調装置、78 は被処理気体 76 に含まれるほこりを除去するフィルタ、79 はシロッコファンなどの送風機、80 はヒートポンプ方式の熱交換器、81 は空調された処理気体、82 は余剰のイオンを除去するメッシュ状の金属網（導電性網）である。なお、図中、A、B 及び C はイオンの注入点を示し、図面の都合上、電離室 23 等は省略している。

【0131】次に動作について説明する。エアコンディショナなどの空調装置 77 は図示しない室内に設置され、送風機 79 が稼働されると、室内の空気である被処理気体 76 がフィルタ 78、送風機 79 を順次通過した後、熱交換器 80 に導かれる。そして、被処理気体 76

は熱交換器 80 において冷却又は昇温され、空調された処理気体 81 となって室内に戻される。

【0132】この空調装置 77 には、図 25 に示すように、イオン注入点 A、B 及び C 点においてイオンが被処理気体 76 に注入される。従って、被処理気体 76 はイオンを含有することになるので、フィルタ 78、送風機 79 及び熱交換器 80 を通過する際に、それらの表面に付着した粘着性細菌などの微生物の繁殖を防止することができる。これにより、フィルタ 78、送風機 79 及び熱交換器 80 の表面にほこりが付着することがなくなる。なお、被処理気体 76 の余剰のイオンは設置されたメッシュ状の金属網 82 により除去される。

【0133】因に、微生物の繁殖周期は、微生物の種類や温度、湿度、風速などの条件によって異なるが、通常数時間から数日間である。従って、イオンは概ね 2～3 時間毎又は半日毎に、数分間から数 10 分間の短時間、被処理気体 76 に間欠的に供給すればよい。この際、被処理気体 76 中のイオン濃度が $10^2 \sim 10^3$ 個/cm³ となるように注入するのが好ましい。

【0134】上記実施例 24 では、A、B 及び C の 3 カ所からイオン化された気体 30 を供給するようにしたが、必要に応じて A、B、C の 3 カ所のうちいずれか 2 カ所又はいずれか 1 カ所からイオン化された気体 30 を供給するようにしてもよい。

【0135】また、上記実施例 24 では常温条件下のエアコンディショナなどの空調装置 77 の熱交換器 80 におけるほこり付着の原因となる粘着性細菌の繁殖を防止する適用例を示したが、図 7 に示した低温条件下の冷蔵庫の熱交換器表面に付着する微生物の繁殖を防止することができることも当然であり、広く熱交換器表面におけるほこり付着又は着露（熱交換器に霜が付く際の核として微生物が着露の原因となる）を抑制することができる。

【0136】さらに、上記実施例 24 では、空調装置 77 の内部に設けられた熱交換器 80 にイオン化された気体 30 を供給するものを示したが、空調装置 77 の外部で居室外に設けた熱交換器にほこりが付着するのを防止するように構成することもできることは言うまでもない。

【0137】実施例 25、図 26 はこの発明の実施例 25 による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図であり、図において、83 は外気、84 は室外熱交換装置、85 はファン、86 は熱交換器、87 は冷媒を圧縮するコンプレッサ、88 は大気への放出気体、89 は居室である。

【0138】次に動作について説明する。室外熱交換装置 84 において、ファン 85 が稼働されると、外気 83 が室外熱交換装置 84 に吸引されて熱交換器 86 に送気される。この際、熱交換器 86 において、冷媒が液化又は気化するのに必要な熱が外気 83 に放出され又は外気

83 から吸熱される。

【0139】ここで、例えばファン 85 と熱交換器 86 の間に、5～10 分程度の間隔で間欠的にイオン化された気体 30 が注入され熱交換器 86 に導かれる。その結果、熱交換器 86 の表面に粘着性細菌が付着しなくなり、ほこりが付着せず、熱交換効率の低下が防止される。また、外気 83 中の余剰のイオンは接地されたメッシュ状の金属網 82 により完全に除去され、大気への放出気体 88 中には余剰イオンは含まれない。

【0140】実施例 26、図 27 はこの発明の実施例 26 による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図であり、図において、90 は掃除機、91 はほこり、ゴミなどを含んだ被処理気体、92 はほこりやゴミを除去するフィルタ、93 はファン、94 は排気気体である。

【0141】次に動作について説明する。掃除機 90 の運転を開始するとファン 93 が稼働され、室内のほこり、ゴミを含む汚染された被処理気体 91 が掃除機 90 内に吸引され、フィルタ 92 を通過した後、再び前記室内に排出される。この際、イオン化された気体 30 が被処理気体 91 に注入され、イオン化された気体 30 によりフィルタ 92 に付着した微生物の繁殖が防止される。微生物の繁殖防止のなされた気体中の余剰なイオンはメッシュ状の金属網 82 で完全に除去される。

【0142】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 の発明によれば、オゾン分解室を通気路から電気的に絶縁して設置するように構成したので、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなり、微生物の繁殖を防止できる効果がある。

【0143】請求項 2 の発明によれば、通気路を絶縁材料により構成したので、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなり、微生物の繁殖を防止できる効果がある。

【0144】請求項 3 の発明によれば、オゾン分解室を絶縁材料により被覆された格子状の発熱抵抗体で構成したので、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなり、微生物の繁殖を防止できる効果がある。

【0145】請求項 4 の発明によれば、オゾン分解室の筐体を絶縁材料で構成したので、発生した負イオンがオゾン分解室で減少しなくなり、微生物の繁殖を防止できる効果がある。

【0146】請求項 5 の発明によれば、通気路を断熱材料で覆うように構成したので、イオン化された気体の温度低下が抑えられ、オゾンの分解を促進できる効果がある。

【0147】請求項 6 の発明によれば、電離室によりイオン化される気体の水分を除去する水分除去手段をその電離室の上流側に設けるように構成したので、気体に含まれる水分量が低下し、イオンの発生を促進できる効果がある。

【0148】請求項7の発明によれば、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一対の導電性網を設けるとともに、その一対の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に正の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するように構成したので、正イオンを除去して、負イオンのみを取り出せるようになり、取り出したイオンの寿命を伸ばすことができる効果がある。

【0149】請求項8の発明によれば、電離室とオゾン分解室の間に所定の間隔をおいて平行に配置された一対の導電性網を設けるとともに、その一対の導電性網のうちの下流側に配置された導電性網に負の直流電圧を印加する直流電源を設け、上流側に配置された導電性網を接地するように構成したので、負イオンを除去して、正イオンのみを取り出せるようになり、取り出したイオンの寿命を伸ばすことができる効果がある。

【0150】請求項9の発明によれば、一対の導電性網のうち、下流側に配置された導電性網の目の粗さを、上流側に配置された導電性網の目の粗さに比べて粗くするように構成したので、取り出されるイオンの減少を防止

【0151】請求項10の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できる効果がある。

【0152】請求項11の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物が繁殖する物体を格納する空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できるとともに、その気体の臭気を脱臭できる効果がある。

【0153】請求項12の発明によれば、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有するとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するイオン供給部を設けるように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できる効果がある。

【0154】請求項13の発明によれば、微生物が繁殖する物体を格納する空間を有し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるイオン供給部を設けるように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できるとともに、その気体の臭気を脱臭できるなどの効果がある。

【0155】請求項14の発明によれば、電離室を一対の電極で構成し、その電極に負の直流電圧を印加することにより電子を電離させるように構成したので、負イオンだけ取り出せるようになり、取り出したイオンの寿命を伸ばすことができる効果がある。

【0156】請求項15の発明によれば、イオン供給部が有する空間の内面を絶縁材料で構成したので、発生した負イオンがイオン供給部で減少しなくなり、微生物の繁殖を防止できる効果がある。

【0157】請求項16の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を気泡化して貯水器の水中に供給するように構成したので、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる効果がある。

【0158】請求項17の発明によれば、オゾン発生器により発生されたオゾンと電離室によりイオン化された気体を混合する気体混合器を設けるとともに、その気体混合器により混合された気体を気泡化して貯水器の水中に供給する気液混合器を設けるように構成したので、イオンとオゾンの相乗効果で水中で微生物が繁殖するのを確実に抑えられるとともに、微生物を殺菌できる効果がある。

【0159】請求項18の発明によれば、気液混合器をディフューザで構成したので、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる効果がある。

【0160】請求項19の発明によれば、気液混合器をエゼクタで構成したので、水中で微生物が繁殖するのを抑えられるようになる効果がある。

【0161】請求項20の発明によれば、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できる効果がある。

【0162】請求項21の発明によれば、微生物が繁殖する物体を格納する空間に対し、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給するとともに、その空間に供給した気体を電離室に帰還させるように構成したので、その物体に微生物が繁殖するのを防止できるとともに、その気体の臭気を脱臭できる効果がある。

【0163】請求項22の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、間欠的に供給するように構成したので、連続的に供給したときと同様に、微生物の繁殖が抑えられるとともに、経済的になる効果がある。

【0164】請求項23の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を空間に供給する際、その気体を加湿したのち供給するように構成したので、その空間内にある食品等の物体が乾燥するのを防ぎつつ、微生物の繁殖を抑えられ、食品等を長期間保存できる効果がある。

【0165】請求項24の発明によれば、送風機に、微生物の繁殖を防止する閉鎖された空間の気体を取り込ませるとともに、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体をその空間に供給させるように構成し

たので、閉鎖された空間内で微生物が繁殖するのを抑えられる効果がある。

【0166】請求項25の発明によれば、オゾン分解室によりオゾン除去されたイオンを含む気体を、微生物の繁殖を防止する解放された空間又は液体に供給するとともに、当該空間又は液体中の余剰イオンを除去するように構成したので、微生物の繁殖を防止しつつ、余剰イオンが空間又は液体に供給されるのを抑えられる効果がある。

【0167】請求項26の発明によれば、空間又は液体中の余剰イオンを、接地した導電性網で除去するように構成したので、取替が不要な簡単な構成で余剰イオンが空間又は液体に供給されるのを抑えられる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図2】オゾン分解室を絶縁体を介して設置したことを示す断面図である。

【図3】この発明の実施例3による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図4】この発明の実施例5による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図5】この発明の実施例6による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図6】この発明の実施例7による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図7】この発明の実施例10による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図8】イオンによって微生物の繁殖が抑えられることを証明する実験の実験結果を示す表図である。

【図9】イオンによってバクテリアの繁殖が抑えられることを証明する実験の実験結果を示す表図である。

【図10】イオンによって菌に付着する黴の繁殖が抑えられることを証明する実験の実験結果を示す表図である。

【図11】この発明の実施例11による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図12】この発明の実施例11による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図13】この発明の実施例11による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図14】この発明の実施例14による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図15】この発明の実施例15による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図16】この発明の実施例16による微生物繁殖防止*

* 装置を示す構成図である。

【図17】この発明の実施例18による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図18】この発明の実施例18による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図19】この発明の実施例19による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図20】この発明の実施例19による微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【図21】この発明の実施例20による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図22】この発明の実施例21による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図23】この発明の実施例22による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図24】この発明の実施例23による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図25】この発明の実施例24による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図26】この発明の実施例25による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図27】この発明の実施例26による微生物繁殖防止方法を説明するための説明図である。

【図28】電離室を示す構成図である。

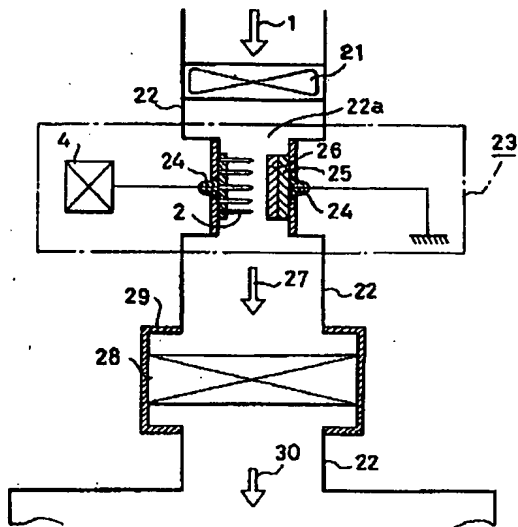
【図29】従来の微生物繁殖防止装置を示す斜視図である。

【図30】従来の微生物繁殖防止装置を示す構成図である。

【符号の説明】

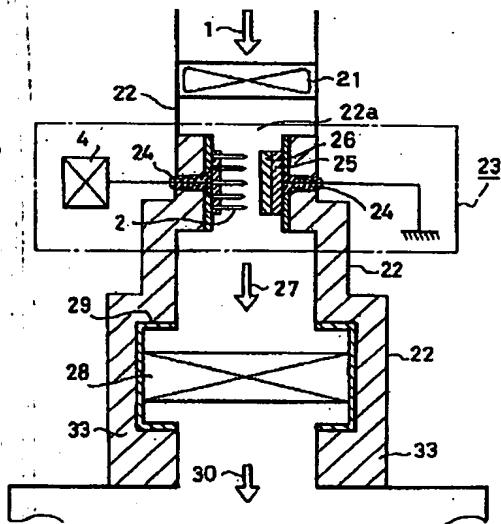
- 1 気体
- 21 ファン（送風機）
- 22 通気路
- 28 オゾン分解室
- 29、31 絶縁体（絶縁材料）
- 32 発熱抵抗体
- 33 断熱材料
- 34 乾燥室（水分除去手段）
- 35、36、82 金属網（導電性網）
- 37 直流電源
- 38、39 冷蔵庫（イオン供給部）
- 43 貯水器
- 44 ディフューザ（気液混合器）
- 55 オゾン発生器
- 56 パイプ（気体混合器）
- 62 エゼクタ（気液混合器）

【図 1】



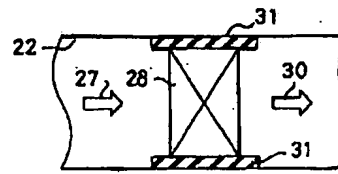
- 1: 気体
- 21: ファン (送風機)
- 22: 通気路
- 28: オゾン分解室
- 29: 絶縁体 (絶縁材料)

【図 4】



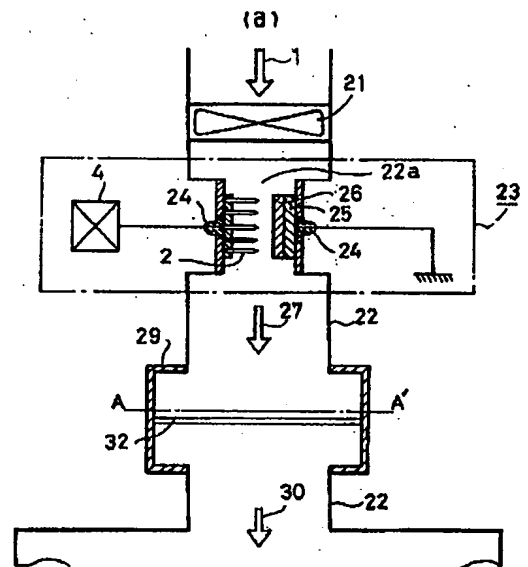
88: 断熱材料

【図 2】

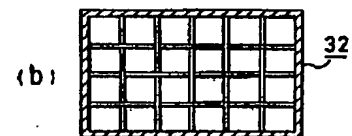


31: 絶縁体 (絶縁材料)

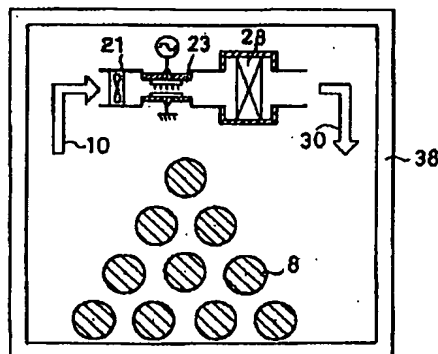
【図 3】



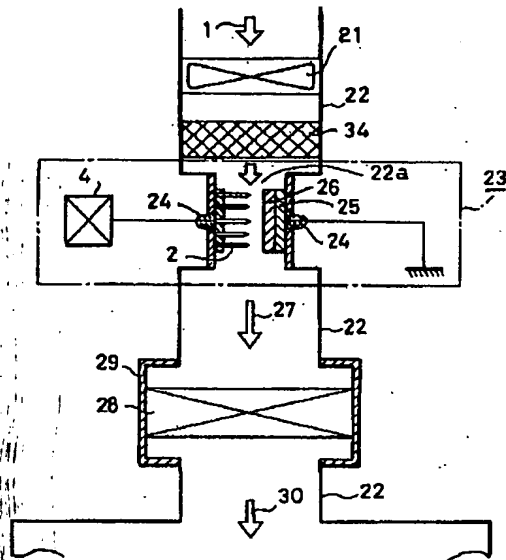
82: 発熱抵抗体



【図 12】

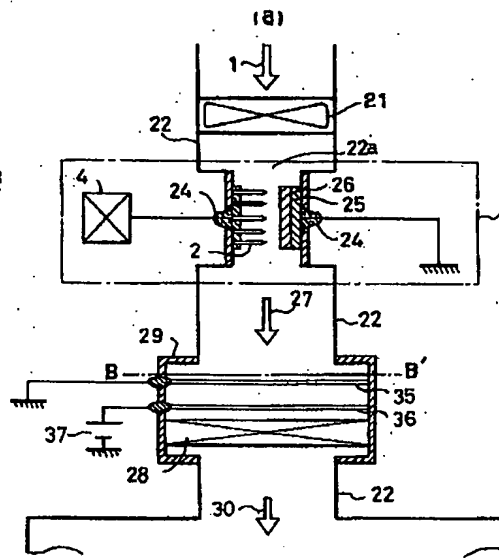


【図 5】



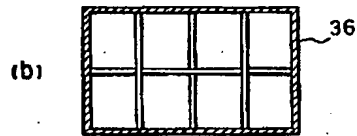
34: 乾燥室 (水分除去手段)

【図 6】

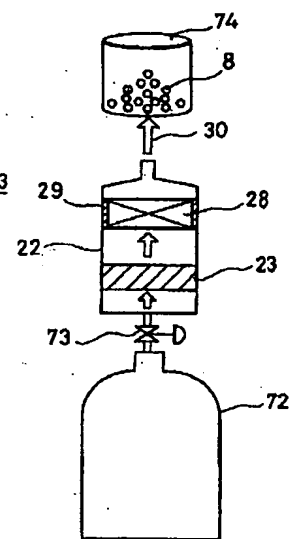


35、36: 金属網 (導電性網)

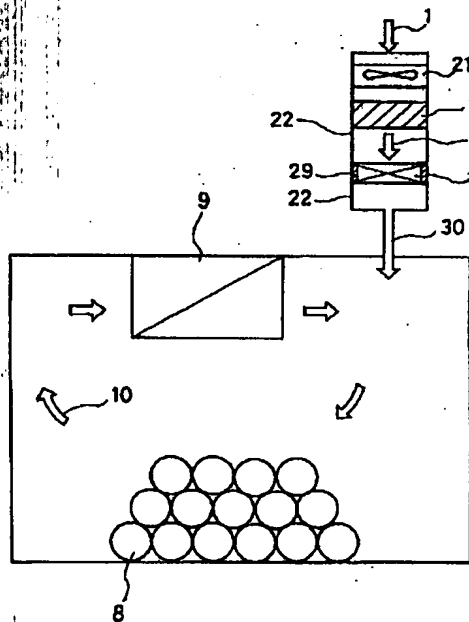
37: 直流電源



【図 22】

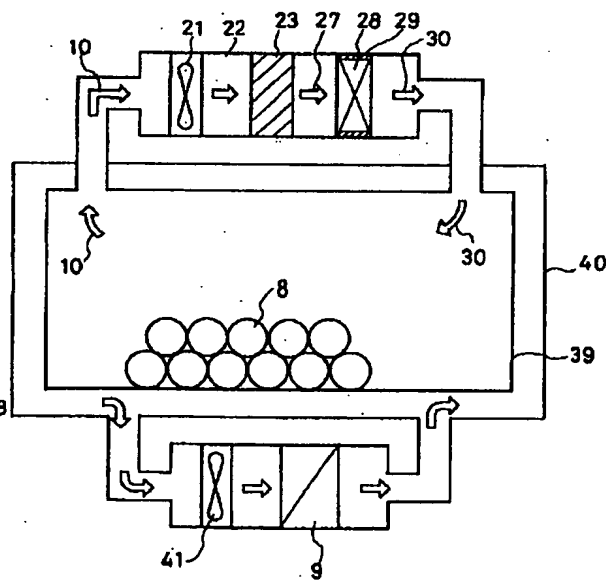


【図 7】



88: 冷蔵庫 (イオン供給部)

【図 11】



89: 冷蔵庫 (イオン供給部)

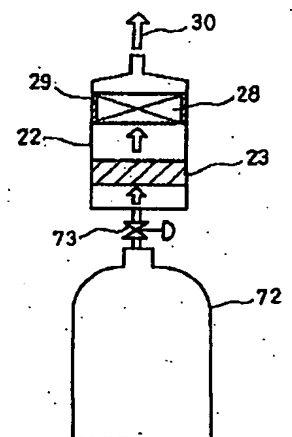
【図8】

項 目	イオン処理	無 処 理	オゾン処理
濃 度 (個/cm ³)	約10 ⁴	—	約3×10 ¹³ (1ppm)
外 観	変化なく良好	やや黒く変色 (鮮度低下)	オゾンの酸化作用 により赤黒く変色 (品質低下)
臭 気	な し	腐 敗 臭	な し
付着 一般細菌数 (個/cm ²)	約20	約200	約30

【図9】

項 目	イオン処理	無 処 理	オゾン処理
濃 度 (個/cm ³)	約10 ⁴	—	約3×10 ¹¹ (0.01ppm)
菌 数 (個/シャーレ)	約10	約370	約350

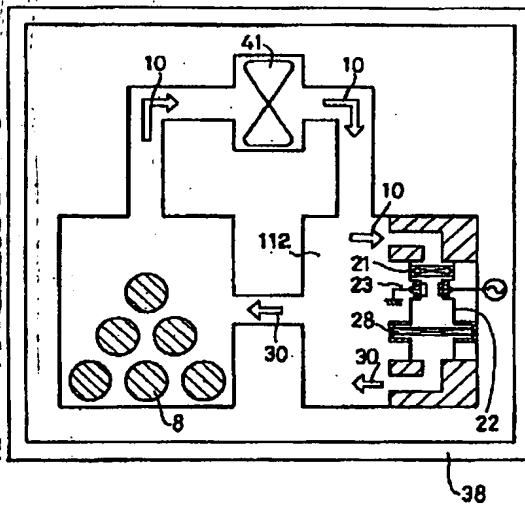
【図23】



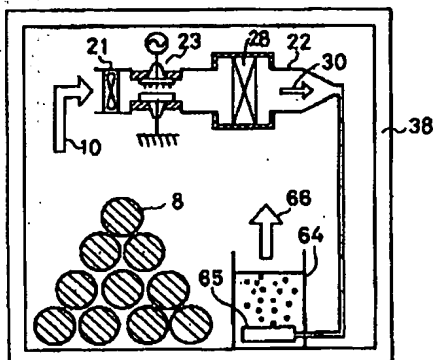
【図10】

項 目	イオン処理	無 処 理	オゾン処理
濃 度 (個/cm ³)	約10 ⁴	—	約3×10 ¹¹ (0.01ppm)
付着菌数 (個/100cm ²)	約10	約100	約110

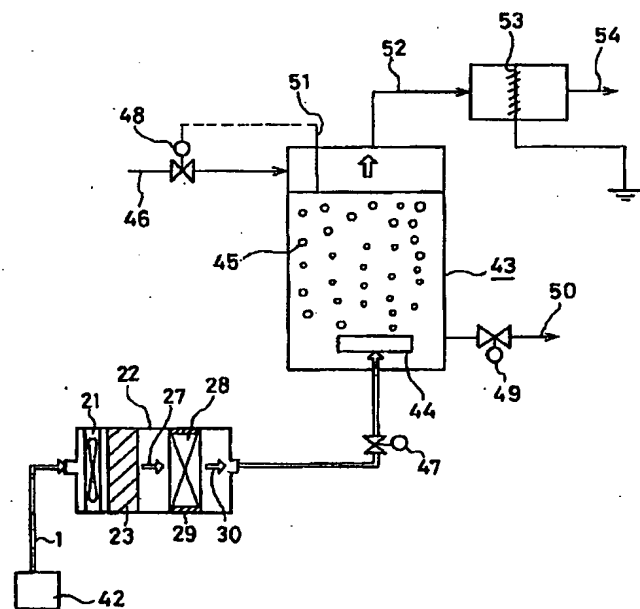
【図13】



【図17】



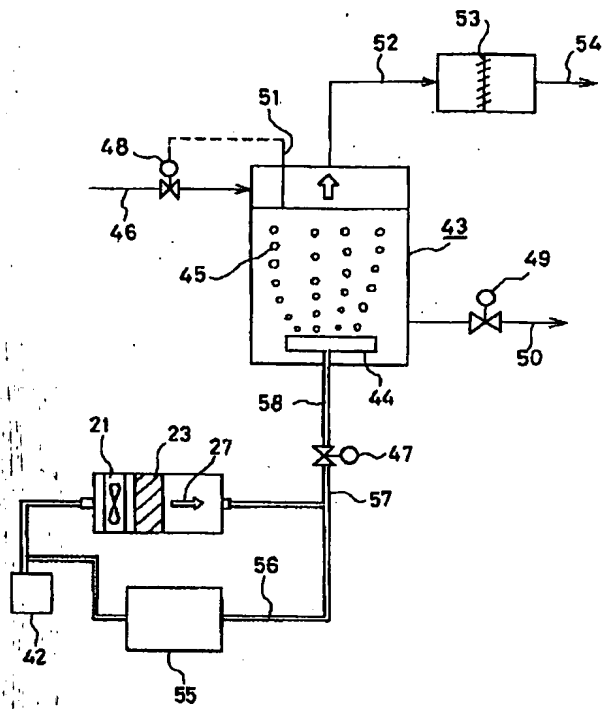
【図14】



48: 貯水器

44: ディフューザ (気液混合器)

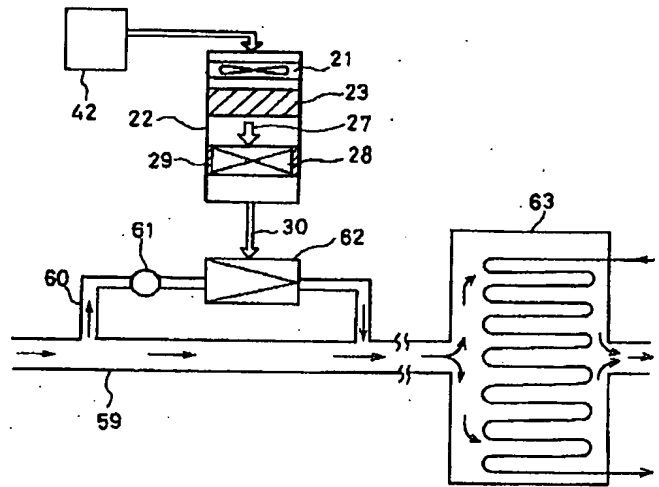
【図 15】



55 : オゾン発生器

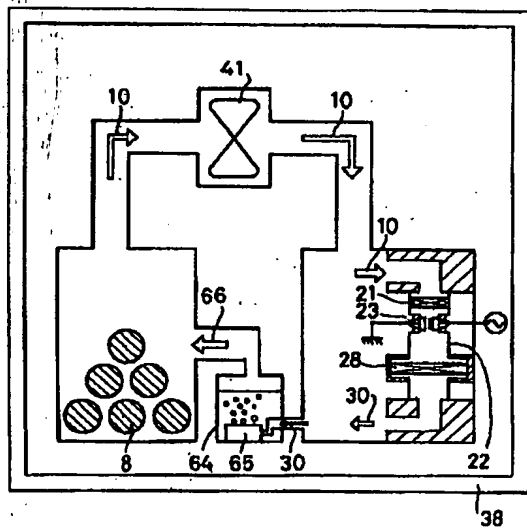
56 : パイプ (気体混合器)

【図 16】

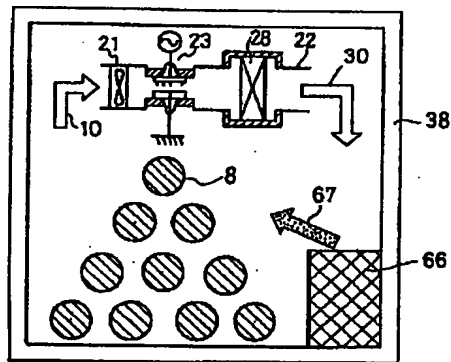


62 : エゼクタ (気液混合器)

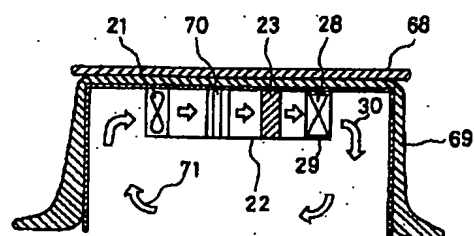
【図 18】



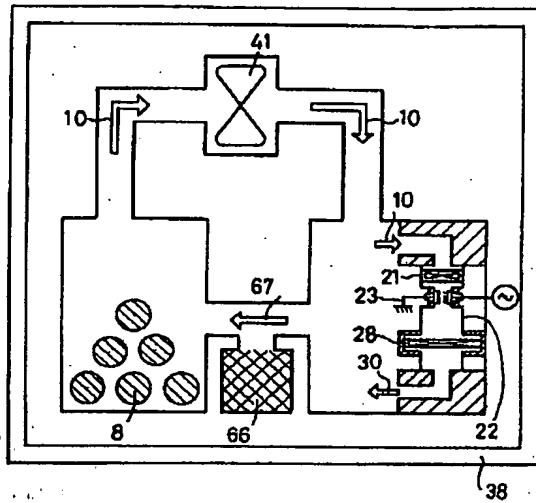
【図 19】



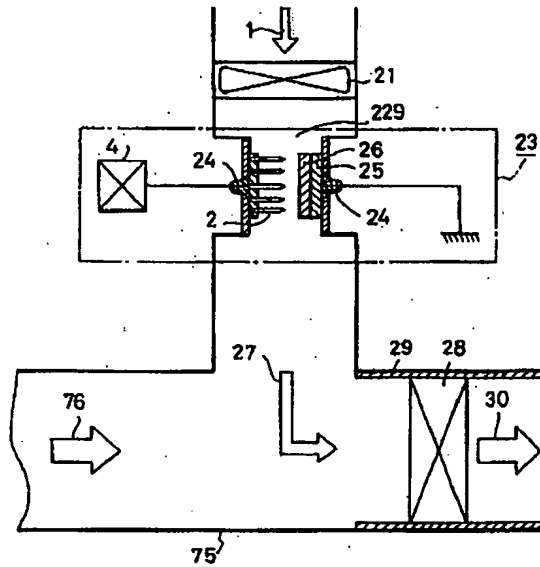
【図 21】



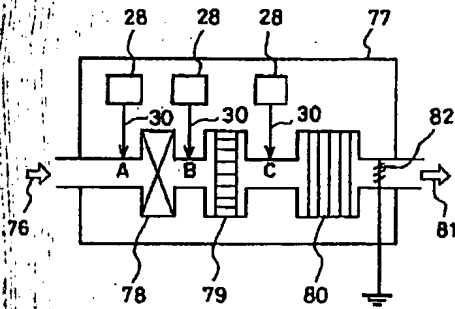
【図 20】



【図 24】

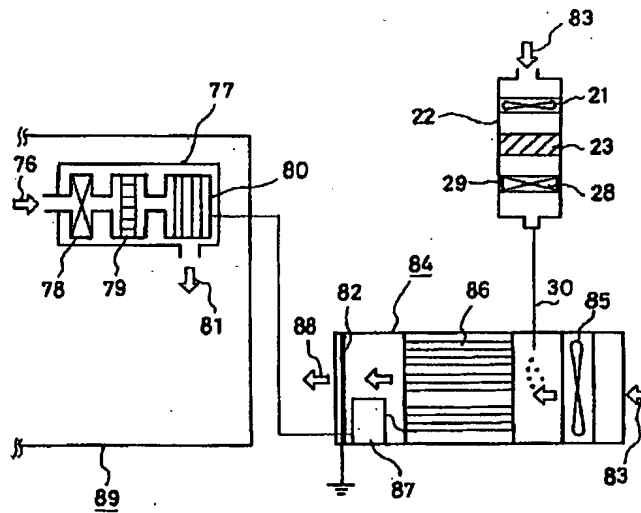


【図 25】

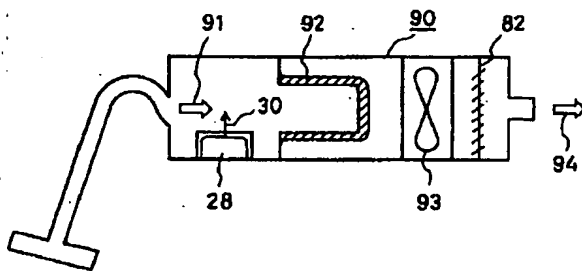


82 : 金風網 (導磁性網)

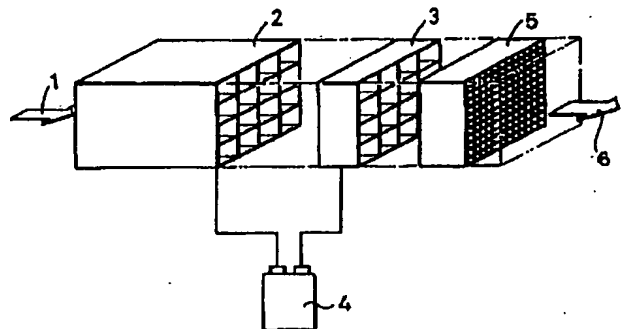
【図 26】



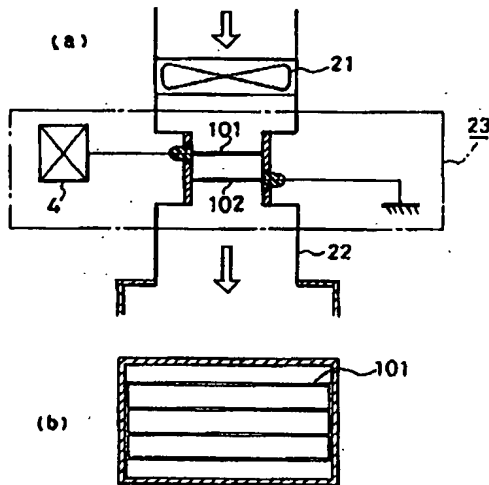
【図 27】



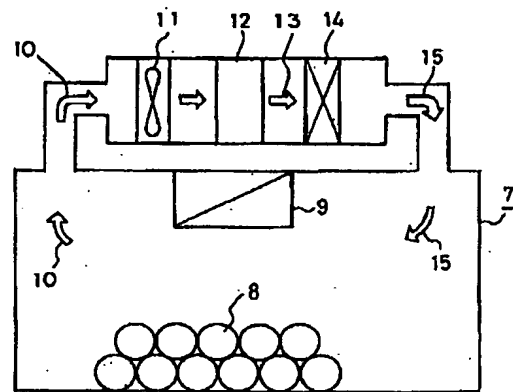
【図 29】



【図28】



【図30】



【手続補正書】

【提出日】平成6年2月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0133

【補正方法】変更

【補正内容】

【0133】因に、微生物の繁殖周期は、微生物の種類

や温度、湿度、風速などの条件によって異なるが、通常数時間から数日間である。従って、イオンは概ね2～3時間毎又は半日毎に、数分間から数10分間の短時間、被処理気体76に間欠的に供給すればよい。この際、被処理気体76中のイオン濃度が $10^2 \sim 10^5$ 個/cm³となるように注入するのが好ましい。

フロントページの続き

(72)発明者 田中 正明
 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
 株式会社生産技術研究所内

(72)発明者 小西 広繁
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式
 会社静岡製作所内

(72)発明者 平岡 利枝
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式
 会社静岡製作所内

(72)発明者 西尾 真司
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式
 会社静岡製作所内

(72)発明者 川平 裕人
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式
 会社静岡製作所内